

# 焼結鍛造による 1000 °C 以下の正方晶ジルコニアの緻密化の試み (岐阜大学) ○羽田光希・吉田道之・櫻田修・(岐阜県セラミック研究所) 尾畑成造 (東京工業大学) 篠田豊・若井史博・(佐賀大学) 赤津隆

【緒言】 正方晶ジルコニアは高強度、高靱性、化学的安定性などの特性を持つことから工業や医療など幅広い分野で利用されている。近年では、透光性を示す正方晶ジルコニアへの関心が高まっている。本研究グループは、固体濃度の低いナノ粒子懸濁液からハイドロゲルを作製し、ゲルの乾燥過程で Fig.1 に示すような、細孔径が 10nm 程度、相対密度 53.9%とナノ粒子が密に充填した成形体の作製に成功している。この成形体は 1100°Cでの常圧焼成で 99.5%の密度まで緻密化し、焼結体は透光性を示すことを報告した<sup>1)</sup>。一方、セラミックスの加工において、焼結体から切削加工機で切り出すプロセスは、コストがかかり実用化の足かせとなっている。そこで本研究では、Fig. 2 に示すように、ナノ粒子が高密度に充填した成形体に対して焼成と加工を同時に行う焼結鍛造を 1000°C以下で試みた。

【実験】 既報<sup>1)</sup>に記載されている方法に従って成形体を作製した。得られた成形体を 650°Cで仮焼を行い、平面研削をしたのちに、1 mm x 1 mm x 2 mm の試験片を切り出した。鍛造試験には、冶具に SiC を使用した万能材料試験機に丸型恒温大気炉を設置した装置を用いた。作製した試験片を万能材料試験機にセットし、昇温速度 20°C/min で昇温し、500°Cから荷重一定制御、初期応力 30MPa～200MPa の条件で荷重を付与し、荷重を付与した状態で 1000°Cまで温度を上昇させ 30 分保持した。その際の試験片の変位を記録した。

【結果と考察】 Fig.3 に切り出した試験片に初期応力 30MPa～200MPa、荷重一定制御で圧縮荷重を付与しつつ、温度を上昇させた際の変形挙動を示す。初期応力として 30MPa 付与した場合、700°Cを超えたあたりから変形が始まり、1000°Cで 0.3 のひずみを示した。100MPa 付与した場合、650°C付近から変形が始まり 1000°Cで 0.5 のひずみを示した。200MPa 付与した場合、600°Cを超えたあたりから変形が始まり、1000°Cで 0.7 を超えるひずみを示した。

(1 M.Yoshida S.Takeno O.Sakurada J.ceram.soc.japan 124[5] 500-505 (2016))

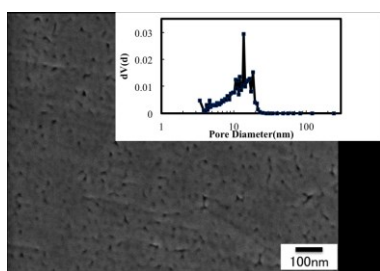


Fig.1 Cross sectional images for the densely packed structure after drying. Insert right above indicates pore size distribution.

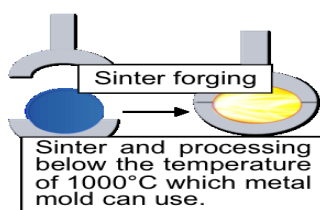


Fig.2 Sinter forging of nanoparticle high-density packing structure.

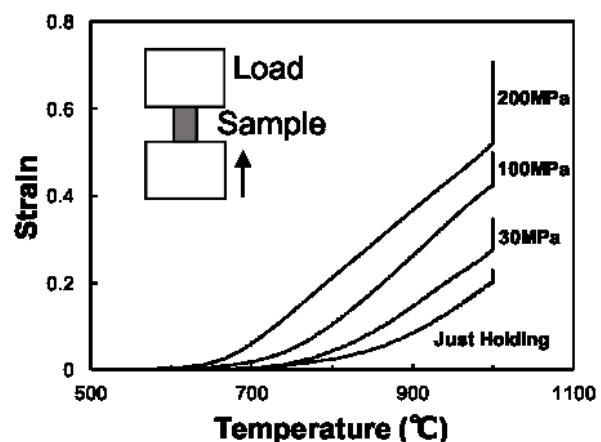


Fig.3 Compressive strain as a function of temperature during sinter forging of densely packed nano 3YTZ